

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



This is to certify that the annexed is a true copy
of the following application as filed with this Office.

Date of Application : December 24, 1998

Application Number : Japanese Patent Application
No. 10-366507

Applicant(s) : BRIDGESTONE CORPORATION

Certified on July 7, 1999

Commissioner,
Patent Office

Takeshi ISAYAMA (Sealed)

Certification No. 11-3048089

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 8 年 1 2 月 2 4 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 1 0 年 特 許 願 第 3 6 6 5 0 7 号

出 願 人

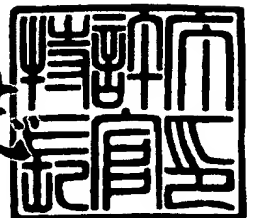
Applicant (s):

株式会社ブリヂストン

1 9 9 9 年 7 月 7 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

伴 佐 山 建 志



出証番号 出証特平 1 1 - 3 0 4 8 0 8 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 P176051

【提出日】 平成10年12月24日

【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿

【国際特許分類】 B60C 9/18

【発明の名称】 重荷重用空気入りラジアルタイヤ

【請求項の数】 3

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県川越市新富町 1-9-6-201

 【氏名】 岡本 洋一

【特許出願人】

 【識別番号】 000005278

 【氏名又は名称】 株式会社 ブリヂストン

【代理人】

 【識別番号】 100059258

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 杉村 暁秀

【選任した代理人】

 【識別番号】 100072051

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 杉村 興作

【選任した代理人】

 【識別番号】 100098383

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 杉村 純子

【選任した代理人】

 【識別番号】 100101096

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 徳永 博

【選任した代理人】

【識別番号】 100100125

【弁理士】

【氏名又は名称】 高見 和明

【選任した代理人】

【識別番号】 100073313

【弁理士】

【氏名又は名称】 梅本 政夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100097504

【弁理士】

【氏名又は名称】 青木 純雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100102886

【弁理士】

【氏名又は名称】 中谷 光夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100107227

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤谷 史朗

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015093

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9712186

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 重荷重用空気入りラジアルタイヤ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一対のビード部内にそれぞれ埋設したビードコア相互間にわたり一対のサイドウォール部とトレッド部とを補強する 1 プライ以上のゴム被覆ラジアル配列コードになるカーカスと、カーカスの外周でトレッド部を強化するベルトとを備え、該ベルトは 3 層のゴム被覆コード層を有し、これらコード層のうち最内コード層と中間コード層とはコード交差層を形成してなり、トレッド部は少なくとも 2 本の周方向溝を少なくとも中央領域に備える重荷重用空気入りラジアルタイヤにおいて、

最内コード層及び中間コード層それぞれのコードは、トレッド部円周を含む平面に対し $10 \sim 25^\circ$ の範囲内の傾斜角度を有し、

最外コード層のコードは、中間コード層コードの上記平面からの傾斜角度を測る向きと同じ向きに測って上記平面に対し $45 \sim 115^\circ$ の範囲内の傾斜角度を有し、

タイヤ断面にて、最外コード層及び中間コード層それぞれの厚み中央を連ねるコード層ラインは、少なくとも最外コード層につき、曲線及び曲線と直線の複合曲線のいずれか一方の線から成り、

一対のビード部外側幅を適用リム幅に合わせた状態のタイヤ断面にて、互いに隣り合う周方向溝それぞれの溝幅を二分する線の延長線と、上記コード層ラインとの二つの交点を結ぶ線分と、コード層ラインとの間の最大距離が 1.0 mm 以下であることを特徴とする重荷重用空気入りラジアルタイヤ。

【請求項 2】 上記コード層ラインは、最外コード層全幅にわたり、タイヤ半径方向内側に曲率中心を有する請求項 1 に記載したタイヤ。

【請求項 3】 最外コード層のコード被覆ゴムは、 200 kgf/cm^2 以上の圧縮弾性率を有する請求項 1 又は 2 に記載したタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、重荷重用空気入りラジアルタイヤ、より詳細にはトラック及びバスなどの重車両の用途に供するタイヤに関し、特に、軽量化のためベルトを3層のゴム被覆コード層により構成し、ベルト耐久性とコーナリング性能とを、4層のコード層構成のベルトを有する従来タイヤと同等以上のレベルに保持した上で、ベルトの耐カット性と共にリキャップ作業性も合わせて改善した重荷重用空気入りラジアルタイヤに関する。

【0002】

【従来の技術】

トラック及びバスなどの重車両に使用する重荷重用空気入りラジアルタイヤは、図5に要部の左半断面を示すように、一般に、トレッド部19のベルト20は4層のゴム被覆コード層21～24により構成し、カーカス5に最も近く位置する第一コード層21のコードは、トレッド部19の円周を含む平面（タイヤ赤道面Eと平行な平面）に対して比較的大きな傾斜角度で配列し、第二コード層22及び第三コード23のコードは、上記平面を挟んで交差する配列とし、この故をもって第二コード層22及び第三コード23はコード交差層25と呼び、交差層25のコードは上記平面に対しより小さな傾斜角度で配列し、そして第四コード層21のコードは、第三コード層23のコードと同じ向きの配列とし、かつ傾斜角度も第三コード層23のコードとほぼ同じとし、但しより幅狭とする。なおベルト20のコード層21～24のコードにはスチールコードを適用するものであり、以下同じである。

【0003】

上記のベルト20を備えるタイヤが、小石や金属片などの異物が散在する路面を荷重負荷の下で転動すると、たまたま小石や金属片などの鋭い角縁部を踏みつけたトレッド部19は、往々にしてベルト20に達するカット傷を受けることがある。そのため、カットによるベルト20の損傷が致命傷となるのを少しでも回避することを狙い、ベルト20のカット受傷を最外コード層の第四コード層24で止めるように、第四コード層24の主たる役割を保護層とする構成が提案されている。

【0004】

その一方で、乗用車用空気入りラジアルタイヤなどと同様に、重荷重用空気入りラジアルタイヤにも軽量化の要請が強まり、そのためタイヤ重量のなかで大きな割合を占めるベルト20を4層のコード層から3層のコード層とすることが提案されている。この3層コード層のベルト20A（図6の破線参照）は、カーカスに最も近い第一コード層21のコードを、先に述べた平面に対し比較的大きな傾斜角度で配列し、第二コード層22と第三コード層23（図6の破線参照）を先に触れたコード交差層とし、このコード交差層それぞれのコードを上記の平面に対し比較的小さな傾斜角度で配列するものである。

【0005】

この種の3層ベルト20Aの構成をもつタイヤについて、例えば特開平7-186613号公報が開示するタイヤは、ベルト20Aを3枚のブレーカ（先に述べたコード層を指す）で構成し、カーカスから数えて3番目の第三ブレーカの強力が最も不足するという知見の下で、第三ブレーカの単位幅当りの強力を第一、第二ブレーカの強力に比しより高める、というものである。これによりタイヤのトレッド部が碎石や小岩石などの異物に乗り上げたとき、せいぜい第三ブレーカのコード切れに止め、バーストなどの致命的故障を、安価にかつ有効に阻止することができる、としている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記公報が開示するタイヤについて実際に検証した結果、このタイヤのベルト20Aは第二コード層22と第三コード層23とを交差コード層とし、かつこれら各層22、23のコードの交差角度を比較的小さくしているため、タイヤに所定内圧を充てんした際、第二及び第三コード層の各層22、23のコードには大きな張力が作用し、第三コード層23の単位幅当りのコード強力（具体的には引張強さ、以下同じ）を折角高めていても、小石や金属片などの異物によるコード切れを十分に抑制することができないことが分かった。なぜなら大きな張力が作用しているコードは、カット入力に対し対抗する余力が大幅に減少しているからである。

【0007】

また、図6に荷重負荷の下で転動するタイヤ（ベルトは3層のコード層21～23構成で示す）の正面の一部を模式図として示すように、タイヤのトレッド部19が路面30上に存在する、ある程度大きな石又は金属片などの突起異物31に乗り上げたとき、ベルト20Aには矢印32の向きの曲げ力が作用する結果、最外コード層23のコードは局部的な座屈（バックリング）現象が生じ易く、この座屈が繰り返し生じるとコードの疲労が進み、コード折損に至り、この状態でタイヤが走行を継続すると、ベルト20Aの他のコード層22、21を傷付け、結局、ベルト20Aのセパレーション故障に発展し、タイヤは再使用不可能となる。

【0008】

その一方で、特に、トラック及びバスなどの重車両に使用する重荷重用空気入りラジアルタイヤは、使用者の経費節減と省資源化要求対応とにより、再三にわたるリキャップが実施されるのが一般であり、リキャップに適合するタイヤとしては、ベルト20、20Aに致命的なカット傷やコード折損などがないこと、ベルト20、20A周りに大きなセパレーション故障がないこと、などが要求される。

【0009】

さらに、図5に示す従来タイヤにおいては、比較的大きな傾斜角度配列になるコードを有する第一コード層が最内コード層であり、かつ、コード交差層25の各層及び第四コード層21それぞれのコードの赤道面Eに対する傾斜角度が小さいので、未加硫タイヤに加硫成型を施す際、金型のリブ先端が未加硫タイヤのトレッド部の未加硫トレッドゴムに食い込むときの未加硫コード層積層体の曲げ剛性が小さく、金型リブ先端の進入に対し、上記積層体の曲げ抵抗力が十分ではなく、その結果、製品タイヤとなったとき、図5に示すように周方向溝26の直下のベルト20部分はタイヤ外側に凹形状をなす。この凹形状のコード層24、23は、リキャップの際に引き剥がし難く、リキャップ作業性を著しく損なう問題を有している。

【0010】

特に、3層のコード層構成になるベルト20Aは、ベルトの層数が図5に示す

従来タイヤのベルト 20 より 1 層少ないため、積層体としての曲げ抵抗力（剛性）が従来タイヤより小さく、よってコード層 22、23 の凹形状の度合いは従来タイヤより大きくなる。よって、リキャップに当り、ベルト層数が少ないだけに、成るべく軽度のカット傷に止まっていること、コード折損が殆ど生じていないこと、そして、ベルト 20 A 端部のセパレーションは僅かな亀裂程度に収まっていること、そして、リキャップ作業性の改善などが要求される。しかしこれまでの 3 層コード層のベルト 20 A を備えるタイヤでは、これら要求を満たしていないのが現状である。

【0011】

従って、この発明の請求項 1～3 に記載した発明は、ベルトを 3 層のコード層で構成して軽量化を保持し、ベルトの耐セパレーション性及びコーナリング性能などの諸性能を 4 層のコード層のベルトを備える従来タイヤと同等以上のレベルとした上で、4 層ベルトの従来タイヤと同等以上のトレッド部の耐カット性を発揮させると共に、ベルトの最外コード層コードの耐疲労性を向上させてコードの耐折損性を改善し、併せてコード層引き剥がしに係るリキャップ作業性を向上させ、長寿命で、かつ、リキャップ作業性に優れる軽量な重荷重用空気入りラジアルタイヤを提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、この発明の請求項 1 に記載した発明は、一对のビード部内にそれぞれ埋設したビードコア相互間にわたり一对のサイドウォール部とトレッド部とを補強する 1 プライ以上のゴム被覆ラジアル配列コードになるカーカスと、カーカスの外周でトレッド部を強化するベルトとを備え、該ベルトは 3 層のゴム被覆コード層を有し、これらコード層のうち最内コード層と中間コード層とはコード交差層を形成してなり、トレッド部は少なくとも 2 本の周方向溝を少なくとも中央領域に備える重荷重用空気入りラジアルタイヤにおいて、

最内コード層及び中間コード層それぞれのコードは、トレッド部円周を含む平面に対し $10 \sim 25^\circ$ の範囲内の傾斜角度を有し、

最外コード層のコードは、中間コード層コードの上記平面からの傾斜角度を測

る向きと同じ向きに測って上記平面に対し $45 \sim 115^\circ$ の範囲内の傾斜角度を有し、

タイヤ断面にて、最外コード層及び中間コード層それぞれの厚み中央を連ねるコード層ラインは、少なくとも最外コード層につき、曲線及び曲線と直線の複合曲線のいずれか一方の線から成り、

一対のビード部外側幅を適用リム幅に合わせた状態のタイヤ断面にて、互いに隣り合う周方向溝それぞれの溝幅を二分する線の延長線と、上記コード層ラインとの二つの交点を結ぶ線分と、コード層ラインとの間の最大距離が 1.0 mm 以下であることを特徴とする重荷重用空気入りラジアルタイヤである。

【0013】

ここに、上記のコード交差層とは、隣接する2層のコードがタイヤ赤道面を挟み互いに異なる方向（右上がり方向と左上がり方向）への配列になる積層構成を指し、また、トレッド部の中央領域とは、トレッド部の踏面幅を4等分した、その $1/4$ 幅をタイヤ赤道面の両側に振り分け領域を指す。中央領域の両側の $1/4$ 踏面幅の領域は両側領域と呼ぶ。

【0014】

上記定義に従い、請求項1に記載した「少なくとも2本の周方向溝を少なくとも中央領域に備える」とは、中央領域に少なくとも2本の周方向溝を有する場合と、これに加え、両側領域それぞれの領域に少なくとも1本の周方向溝を有する場合との双方の場合を含むものとする。

【0015】

また請求項1に記載した適用リムとは、下記規格に記載されている適用サイズにおける標準リム（又は“Approved Rim”、“Recommended Rim”）のことである。

そして、規格とは、タイヤが生産又は使用される地域に有効な産業規格によって決められている。例えば、アメリカ合衆国では“The Tire and Rim Association Inc.”の“Year Book”であり、欧州では“The European Tire and Rim Technical Organization”の“Standards Manual”であり、日本では日本自動車タイヤ協会の“JATMA Year Book”にて規定されている。

【0016】

請求項 1 に記載した発明のタイヤは、實際上、請求項 2 に記載した発明のように、上記コード層ラインは、最外コード層全幅にわたり、タイヤ半径方向内側に曲率中心を有する。なお、コード層ラインが複合曲線の場合は、曲線の曲率中心で代表する。

【0017】

請求項 1 に記載した「二つの交点を結ぶ線分と、コード層ラインとの間の最大距離が 1.0 mm 以下」との構成要素、及び請求項 2 に記載した「コード層ラインは、……、タイヤ半径方向内側に曲率中心を有する」との構成要素は、ベルトの各コード層のコードの傾斜角度の構成により実現可能である。さらに、未加硫タイヤ製造の際、加硫成型にて、周方向溝を形成するための金型リブが当たる位置に予め溝を形成した未加硫トレッドゴムを適用すること、未加硫タイヤのベルト部材の外周の、加硫済タイヤのベルト外周に対する比の値を 1 に限りなく近づけること、そして、加硫済タイヤでのベルトの各コード層コードの打込数が 18 本/50 mm 以上であることにより、上記構成はより一層確実なものとなる。

【0018】

また、最外コード層コードの耐座屈疲労性向上として、請求項 3 に記載した発明のように、最外コード層のコード被覆ゴムは、 200 kgf/cm^2 以上の圧縮弾性率を有するのが適合する。

【0019】

ここに上記の圧縮弾性率は以下に述べる方法に従い算出した値を用いるものとする。すなわち、図 7 に示すように、直径 d が 14 mm、高さ h が 28 mm の円柱状の空洞部をもつ金属製、例えばスチール製の治具 33 の空洞部にゴム試験片 34 を隙間なく充てんし、この治具 33 を、図 8 に示すように、圧縮試験機 35 にセットし、ゴム試験片 34 の上下面に対し速度 0.6 mm/分 で荷重 w を負荷させ、このときのゴム試験片 34 の変位量をレーザー変位計 36 で測定し、荷重 w と変位との関係から圧縮弾性率を算出する。

【0020】

前述のカーカスのプライコード及びベルト各層のコードはいずれもスチールコ

ードが適合する。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図1～図4に基づき説明する。

図1は、この発明による重荷重用空気入りラジアルタイヤの回転軸線を含む平面による断面図であり、

図2は、図1に示すタイヤのトレッドゴムを切り取りステップダウンカットを施したベルトの展開図であり、

図3は、図1に示すタイヤのトレッド部中央領域の要部拡大断面図であり、

図4は、図1に示すタイヤのトレッド部中央領域部分と両側領域の一方領域との要部拡大断面図である。

【0022】

図1において、重荷重用空気入りラジアルタイヤ（以下タイヤという）は、一対のビード部1及び一対のサイドウォール部2と、両サイドウォール部2に連なるトレッド部3とを有する。またタイヤ1は、一対のビード部1内に埋設したビードコア4相互間にわたり一対のビード部1、一対のサイドウォール部2及びトレッド部3を補強する1プライ以上、図示例は1プライのゴム被覆ラジアル配列スチールコード（以下コードという）のカーカス5と、カーカス5の外周でトレッド部3を強化するベルト6とを備える。

【0023】

ベルト6は3層のゴム被覆スチールコード層（以下コード層という）7、8、9により構成し、最内コード層7と中間コード層8とでコード交差層10を形成する。タイヤは、最外コード層9の外周側のトレッド部3にトレッドゴム11を有し、トレッド部3は、対をなしてトレッド部3の円周方向に延びる少なくとも2本の周方向溝を、少なくとも中央領域Rcのトレッドゴム11に有するものとし、図示例のトレッド部3は、2本の周方向溝15（以下周方向中央溝15という）を中央領域Rcに、1本宛の周方向溝16（以下周方向ショルダ溝16という）を両側領域Rsの各領域に、それぞれ備える。

【0024】

中央領域 R_c は、トレッド部3の踏面3tの幅 W の $1/4$ 幅、すなわち $(1/4) \times W$ （以下 $1/4 W$ のようにであらわす）をタイヤ赤道面 E の両側に振り分けた $1/2 W$ 幅領域であり、両側領域 R_s はそれぞれ $1/4 W$ 幅領域である。トレッド部3端がラウンドショルダの場合は、図示のように、踏面3tの延長線とバットレスの延長線との交点間距離を幅 W とする。なお図示例の周方向中央溝15及び周方向ショルダ溝16は直状溝、シースルー状で出入りのある直状溝、大きな曲率半径をもち、半径中心が溝を挟んで踏面3t幅方向内外に交互に変わる円弧を両溝縁にもつ湾曲溝、振り幅が比較的小さなジグザグ状溝のいずれもが適合する。

【0025】

図2において、カーカス5に最も近い最内コード層7のコード7aと、中間コード層8のコード8aとは、トレッド部3の円周を含む平面、図1、2ではタイヤ赤道面（以下赤道面という） E を挟み異なる方向へ互いに交差させた配列になる。最内コード層7のコード7aと、中間コード層8のコード8aとの赤道面 E に対する傾斜角度 α 、 β は $10 \sim 25^\circ$ の範囲内、好ましくは $15 \sim 22^\circ$ の範囲内とする。コード7aの赤道面 E に対する傾斜角度 α の測定方向を矢印で示し、コード8aの赤道面 E に対する傾斜角度 β の測定方向を矢印で示す。傾斜角度 α の測定方向と、 β の測定方向とは赤道面 E に関し逆方向である。

【0026】

図2に示すように、最外コード層9のコード9aは、中間コード層8のコード8aの赤道面 E からの傾斜角度 β を測る向き（図の矢印の向き）と同じ向き（図の矢印の向き）に測って、赤道面 E に対し $45 \sim 115^\circ$ の範囲内、好ましくは $50 \sim 100^\circ$ の範囲内の傾斜角度 γ を有するものとする。

【0027】

ここに、図3及び図4において、中間コード層8及び最内コード層9のうち少なくとも最外コード層9（最内コード層9のみ示す）について、最外コード層9の厚み中央を連ねるコード層ライン C_9 は、曲線及び曲線と直線の複合曲線から成るものとする。図3、4に示すコード層ライン C_9 は曲線の例であり、この曲線は曲率半径 R_9 をもつ円弧である。このコード層ライン C_9 は、最外コード層

9の全幅にわたり、タイヤ内側に曲率半径の中心Oを有する。

【0028】

中間コード層8についても上記と同じコード層ライン C_8 （図示省略）をもつことを可とする。さらに、図示を省略したが、曲線と直線の複合曲線から成るコード層ライン C_9 （ライン C_8 も含む）の場合は、直線部分が周方向中央溝15及び周方向ショルダ溝16の直下に位置する。

【0029】

ここで、図1に示すように、タイヤのビード部1の外側幅Mを該当タイヤの適用リム（先の記述に従う）の幅に合わせたタイヤ断面にて、図3において、周方向中央溝15の溝幅を二分する線 Vc_1 、 Vc_2 と、コード層ライン C_9 との二つの交点 P_1 、 P_2 を結ぶ線分 L_{12} はコード層ライン C_9 よりタイヤ内側に存在するか、又は一致し、線分 L_{12} と、コード層ライン C_9 との間の最大距離 d_{12} は1.0mm以下、望ましくは0.7mm以下である。この最大距離 d_{12} を示す直線Fの位置は一对の周方向中央溝15の中間位置とほぼ一致する。

【0030】

同様に、図4において、トレッド部3が、一对の周方向中央溝15と、周方向ショルダ溝16とを備えるタイヤの場合も、周方向ショルダ溝16の溝幅を二分する線 Vc_3 とコード層ライン C_9 との交点 P_3 と、交点 P_1 とを結ぶ線分 L_{13} はコード層ライン C_9 よりタイヤ内側に存在するか、又は一致し、線分 L_{13} と、コード層ライン C_9 との間の最大距離 d_{13} は1.0mm以下、望ましくは0.7mm以下である。この最大距離 d_{13} を示す直線Fの位置は周方向中央溝15と周方向ショルダ溝16とのほぼ中間位置と一致する。

【0031】

最大距離 d が1.0mmを超えると、特に、0.7mmを超えると、リキャップ時の最内コード層9の引き剥がし作業性が悪くなり、不可である。最大距離 d の下限値はゼロである。コード層ライン C_9 の曲率半径 R_9 は一つのみ図示したが、必ずしも一つとは限らず複数存在しても良い。なお中間コード層8についても上記したところと同じである。

【0032】

さて、最内コード層 7 のコード 7 a と、中間コード層 8 のコード 8 a との赤道面 E に対する傾斜角度 α 、 β が $10 \sim 25^\circ$ の範囲内、好ましくは $15 \sim 22^\circ$ の範囲内の配列である一方、最外コード層 9 のコード 9 a は、中間コード層 8 のコード 8 a の赤道面 E からの傾斜角度 β を測る向きと同じ向きに測って、赤道面 E に対し $45 \sim 115^\circ$ の範囲内、好ましくは $50 \sim 100^\circ$ の範囲内の傾斜角度 γ とすることにより、図 2 に示すように、タイヤに内圧を充てんした際にベルト 6 に生じるトレッド部 3 の周方向張力 F_x は、赤道面 E に対し傾斜角度が小さなコード交差層 10 を形成する最内コード層 7 及び中間コード層 8 のコード 7 a 及びコード 8 a が主として負担し、最外コード層 9 が負担すべき張力を大幅に減少させることができる。

【0033】

このことにより、荷重負荷の下で転動するタイヤのトレッド部 3 が鋭利な角縁を有する小石や金属片などの異物に乗り上げたとき、たとえ異物の角縁がトレッドゴム 11 を貫通してベルト 6 に達したとしても、最外コード層 9 は、コード 9 a の張力負担が少なく、それ故、カットに対抗する十分な余力を有しているので、コード 9 a は切れ難くなり、その結果、異物の角縁の進入を最外コード層 9 で止める能力が著しく高まり、中間コード層 8 のコード 8 a 切断に至ることは殆どなく、耐カット性に係るタイヤの耐久性が向上する。

【0034】

また、図 2 を参照して、タイヤに内圧を充てんしたときベルト 6 に生じる張力 F_x により、ベルト 6 はタイヤの放射方向外側に張り出す傾向を有し、その結果ベルト 6 は全体として矢印で示す幅方向内側に収縮し、ベルト 6 の各層 7、8、9 のコード 7 a、8 a、9 a はそれぞれ傾斜角度 α 、 β 、 γ が減少する方向へ変化しようとする。しかしこのベルト 6 の構成下では、最外コード層 9 のコード 9 a は、その傾斜角度 γ が最内コード層 7 及び中間コード層 8 それぞれのコード 7 a、8 a の傾斜角度に比し著しく大きいため、傾斜角度減少度合いがコード 7 a、8 a に比し極めて少なく、その結果、最外コード層 9 は幅方向への収縮が生じ難い傾向を示す。

【0035】

このことは、最外コード層 9 がコード交差層 10 の幅方向収縮を抑制するように働くことに外ならず、それというのも最外コード層 9 のコード 9 a がコード交差層 10 に対し、いわばつかえ棒のような作用を及ぼしているからである。幅方向収縮を抑制されるコード交差層 10 はトレッド部 2 の周方向剛性が増大し、その結果、3 層構成のベルト 6 を備えるでタイヤでもコーナリングパワー（以下 CP という）が向上して、従来の 4 層構成のベルトを備えるタイヤと同等以上のコーナリング性能を発揮することができる。さらにコード交差層 10 の周方向剛性増大は、タイヤへの内圧充てん時のタイヤの径成長を抑制し、この抑制はベルト 6 の端部、特にコード交差層 10 端部の耐セパレーション性向上に大きく貢献する。

【0036】

なお最内コード層 7 及び中間コード層 8 それぞれのコード 7 a、8 a の赤道面 E に対する傾斜角度 α 、 β は互いにほぼ等しくするのが、コード 7 a、8 a に均等に張力を負担させる上で好ましい。またコード 7 a、8 a の傾斜角度 α 、 β を $10 \sim 25^\circ$ の範囲内としたのは、傾斜角度 α 、 β が 10° 未満では最内コード層 7 と中間コード層 8 との端部に生じる層間せん断ひずみが大きくなり過ぎ、この端部にセパレーション故障を発生し易くする一方、傾斜角度 α 、 β が 25° を超えると、内圧充てんタイヤでベルト 6 に作用する張力 F_x による最外コード層 9 の幅方向収縮抑制が十分に効果を発揮することができなくなり、コード交差層 10 の周方向剛性が著しく低下して、CP 特性の劣化とタイヤの径成長増加及び耐セパレーション性低下とをもたらすからである。

【0037】

上記の CP 特性に関し、図 9 に、ベルト 6 を備えるタイヤと、図 5 に示す従来の 4 層コード層 21～24 構成のベルト 20 を備えるタイヤとの CP（指数）比較線図を示すように、ベルト 6 の最外コード層 9 のコード 9 a の傾斜角度 γ を種々に変えたとき、従来タイヤの CP を 100 とする指数で示すレベル以上の CP 指数を示す傾斜角度 γ が適正範囲であり、この適正傾斜角度 γ は $45 \sim 115^\circ$ の範囲内であることが分かる。傾斜角度 γ が 45° 未満でも 115° を超えても従来タイヤより CP 特性が低下するので不可である。このことから、最外コード

層 9 のコード 9 a が、コード交差層 10 の幅方向収縮に対しつかえ棒状の役を果し、コード交差層 10 の周方向剛性を高めていることが裏付けられる。

【0038】

また、最外コード層 9 のコード層ライン C_9 (図 3、4 参照) は、中間コード層 8 のコード層ライン C_8 の場合も含め、曲線及び曲線と直線の複合曲線のいずれか一方とし、この曲線又は複合曲線が、最外コード層 9 の全幅にわたり、タイヤ内側に曲率半径の中心 O をもつように、少なくとも最外コード層 9 の断面形状を設定することにより、タイヤ使用後のリキャップ作業の際に、カット受傷した最外コード層 9 の剥ぎ取りが極めて容易となり、リキャップ作業性が大幅に向上する。

【0039】

上述したコード層ライン C_9 、 C_8 の構成は、最外コード層 9 のコード 9 a の傾斜角度 γ が $45 \sim 115^\circ$ の範囲内であることにより達成することができる。なぜなら、未加硫タイヤの加硫成型に当り、未加硫タイヤ内部に充てんされる高压ガスの作用の下で、周方向溝 15、16 を形成する金型のリブ先端が未加硫タイヤのトレッド部の未加硫トレッドゴムに食い込むとき、最外コード層 9 となる未加硫コード層 9 u (図示せず) は、そのコード傾斜角度が $45 \sim 115^\circ$ の範囲内に近い角度であるから、幅方向曲げ剛性が増大し、金型リブ先端の進入に対し、上記積層体の曲げ抵抗力が大きくなるからである。

【0040】

また、未加硫タイヤ製造の際に、加硫成型にて、周方向中央溝 15、周方向ショルダ溝 16 を形成するための金型リブが当たる位置に、予め溝を形成した未加硫トレッドゴムを未加硫タイヤに適用し、金型リブの、ベルト 6 となる未加硫コード層 7 u、8 u、9 u に対する押圧力を低減させることにより、同じく未加硫タイヤ製造の際に、未加硫タイヤの未加硫コード層 9 u 外周 (外径) の、加硫済タイヤでの最外コード層 9 外周 (外径) に対する比の値を 1 に限りなく近づけ、加硫成型時における未加硫コード層 9 u の周長さ変化を最小限に抑えることにより、コード層ライン C_9 、 C_8 の構成をより一層十分なものとすることができる。その他、ベルト 6 の各コード層のコード打込数を 18 本 / 50 mm 以上とし、各

層におけるコードを密な配列とすることも、寄与する。

【0041】

また、最外コード層9のコード9aの被覆ゴム9bは 200 kgf/cm^2 以上の圧縮弾性率を有するのが適合する。この圧縮弾性率は先に述べた試験方法に従い求めた値である。圧縮弾性率が 200 kgf/cm^2 以上である効果を下記する。

【0042】

すなわち、比較的大きな石や金属片などの異物が存在する路面上をタイヤが転動し、これら大きな異物に乗り上げたとき、図6に基づき先に説明したように、ベルト6の最外コード層9は大きな曲率での曲げ変形が強いられる結果、局所的に大きな圧縮力が作用し、最外コード層9のコード9aには座屈が生じるところ、最外コード層9のコード9aの被覆ゴム9bには 200 kgf/cm^2 以上の圧縮弾性率をもつゴムを適用することにより、被覆ゴム9bの圧縮抵抗力を増大させ、最外コード層9のコード9aの座屈変形を阻止させることが可能となる。その結果、タイヤが比較的大きな異物にしばしば乗り上げても、最外コード層9のコード9aの座屈疲労によるコード折損発生を阻止することができる。圧縮弾性率が 200 kgf/cm^2 未満ではこの効果が不十分であり、不適合である。

【0043】

また、 200 kgf/cm^2 以上の圧縮弾性率をもつゴムの未加硫ゴムは、最低ムーニー粘度の値が高いので、未加硫タイヤを加硫成型する際、金型リブによるベルト6用未加硫コード層の積層体の曲げ剛性向上に貢献する。

【0044】

【実施例】

トラック及びバス用ラジアルプライタイヤで、サイズが11R22.5であり、図1～図4に示す構成に従い、トレッド部3は一对の周方向中央溝15と、一对の周方向ショルダ溝16とを備え、ベルト5は3層の最内コード層7、中間コード層8、最外コード層9からなり、最内コード層7と中間コード層8とでコード交差層10を形成する。

【0045】

コード層7、8、9のコード7a、8a、9aはいずれも $1 \times 0.34 + 6 \times$

0. 34 のスチールコードであり、コード打込数は 18. 0 本 / 50 mm であり、最内コード層 7 と中間コード層 8 とのスチールコード被覆ゴムの圧縮弾性率は 170 kgf/cm^2 である。

【0046】

実施例 1～4 のタイヤにおける、ベルト 6 の各コード層 7、8、9 のコード傾斜角度 α ($^\circ$)、 β ($^\circ$)、 γ ($^\circ$) と、最外コード層 9 のスチールコード被覆ゴム 9 b の圧縮弾性率とを表 1 に示し、そして、線分 L_{12} とコード層ライン C_9 との間の最大距離 d_{12} (mm) 及び線分 L_{13} とコード層ライン C_9 との間の最大距離 d_{13} (mm) を測定し、両者のうち大きな値を最大距離 d (mm) としてこの値を表 1 に示す。表 1 には従来例タイヤを含めるため、コード傾斜角度 α ($^\circ$)、 β ($^\circ$)、 γ ($^\circ$) は、カーカス 4 側から順に符号 1 B、2 B、3 B、4 B (但し 4 B は実施例及び比較例には存在しない) を付したコード層のコード傾斜角度として示した。傾斜角度の数値の前に付した符号 R はコードが右上がり配列をあらわし、符号 L はコードが左上がり配列をあらわす。

【0047】

カーカス 5 は 1 プライであり、この 1 プライは $(3 + 9 + 15) \times 0.175$ のスチールコードのラジアル配列のゴム被覆になる。以上の構成をもつ実施例 1～4 のタイヤを準備すると同時に、これら実施例タイヤの耐カット性及び耐コード折損性とリキャップ作業性とを評価するため、ベルト構成を除き、他は全て実施例タイヤに合わせた図 5 に示す従来例 1～4 のタイヤと、比較例 1～3 のタイヤとを併せ製造し、これらタイヤ全てについて上記内容を表 1 に記載した。

【0048】

【表 1】

タイヤ 種類	コード傾斜角度				圧縮弾性率 (kgf/cm ²)	最大距離 d (mm)	コード層9 耐カット性 (指数)	コードの 耐折損性 (指数)	剥ぎ取り 作業性 (指数)
	1 B	2 B	3 B	4 B					
従来例	R52	R18	L18	L18	170	1.0	100	100	100
比較例 1	R52	R18	L18	—	170	1.3	55	100	85
比較例 2	R18	L18	L18	—	170	1.5	93	100	75
比較例 3	R18	L18	L52	—	170	1.0	107	91	100
比較例 4	R18	L18	L52	—	350	1.2	107	110	90
実施例 1	R18	L18	L52	—	350	1.0	107	110	100
実施例 2	R18	L18	L52	—	200	1.0	107	100	100
実施例 3	R18	L18	L52	—	350	0.6	107	110	120
実施例 4	R18	L18	L52	—	350	0.3	107	110	135

【0049】

実施例 1～4 のタイヤ、従来例タイヤ及び比較例 1～4 のタイヤを供試タイヤ

として、各タイヤをタイヤ種別毎トラックに装着し、実際に悪路を5万km走行させた後、各タイヤを取り外して残りのトレッドゴムを削り取り、ベルトの最外コード層を露出させ、最外コード層を剥ぎ取り、まず剥ぎ取り作業性を評価し、次に、剥ぎ取った最外コード層のカット傷とコード折損状態とを調べ、併せて中間コード層へのカット傷の有無を観察した。特に、問題となる剥ぎ取り作業性は、剥ぎ取り難易性と中間コード層への悪影響とを評点により採点し、従来例タイヤを100とする指数にてあらわし、表1に採点指数を示す。値は大なるほど良い。

【0050】

表1が示す結果から、

(1) 従来例タイヤと比較例1、2のタイヤとの対比で、実施例1～4のタイヤは、ベルト6の耐カット性、最外コード層9のコードの耐折損性及びコード層の剥ぎ取り作業性が優れていること、

(2) 比較例3のタイヤとの対比で、実施例1～4のタイヤは、コードの耐折損性及び剥ぎ取り作業性が優れること、

(3) 比較例4のタイヤとの対比で、実施例1～4のタイヤは、剥ぎ取り作業性が際立って優れることが分かる。

以上を総合すれば、実施例1～4のタイヤは、単に優れた悪路耐久性を有するに止まらず、作業性を含みキャップビリティに優れるタイヤである。

【0051】

【発明の効果】

この発明の請求項1～3に記載した発明によれば、ベルトの耐セパレーション性、コーナリング性能及び耐カット性などの諸性能を4層のコード層構成の従来タイヤと同等以上に保持した上で、ベルトを3層のコード層で構成して軽量化要望に応えることができ、従来タイヤより大幅に優位なりキャップ作業性を有する重荷重用空気入りラジアルタイヤを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明による重荷重用空気入りラジアルタイヤの断面図である。

【図2】 図1に示すタイヤでステップダウンカットを施したベルトの展開図で

ある。

【図 3】 図 1 に示すタイヤのトレッド部中央領域の要部拡大断面図である。

【図 4】 図 1 に示すタイヤのトレッド部中央領域部分と両側領域の一方領域との要部拡大断面図である。

【図 5】 従来タイヤの要部左半断面図である。

【図 6】 大きな異物に乗り上げたときのタイヤのベルト変形状態の説明図である。

【図 7】 この発明によるゴムの圧縮弾性率測定用治具の斜視図である。

【図 8】 図 7 に示す治具を装着した圧縮試験機の正面図である。

【図 9】 この発明による最外コード層のコード傾斜角度と CP との関係をあらわす線図である。

【符号の説明】

- 1 ビード部
- 2 サイドウォール部
- 3 トレッド部
- 3 t トレッド部踏面
- 4 ビードコア
- 5 カーカス
- 6 ベルト
- 7 最内コード層
- 7 a 最内コード層のコード
- 8 中間コード層
- 8 a 中間コード層のコード
- 9 最外コード層
- 9 a 最外コード層のコード
- 9 b 最外コード層のコード被覆ゴム
- 10 コード交差層
- 11 トレッドゴム
- 15 周方向中央溝

16 周方向ショルダ溝

E タイヤ赤道面

W 踏面幅

M 適用リムの幅

Rc トレッド部中央領域

Rs トレッド部両側領域

α 、 β コード交差層コードの傾斜角度

γ 最外コード層のコード傾斜角度

C_g 最外コード層の厚み中央線

Vc_1 、 Vc_2 周方向中央溝幅二分線

Vc_3 周方向ショルダ溝二分線

P_1 、 P_2 二分線 Vc_1 、 Vc_2 と厚み中央線 C_g との交点

P_3 二分線 Vc_1 と厚み中央線 C_g との交点

L_{12} 交点 P_1 と交点 P_2 とを結ぶ線分

L_{13} 交点 P_1 と交点 P_3 とを結ぶ線分

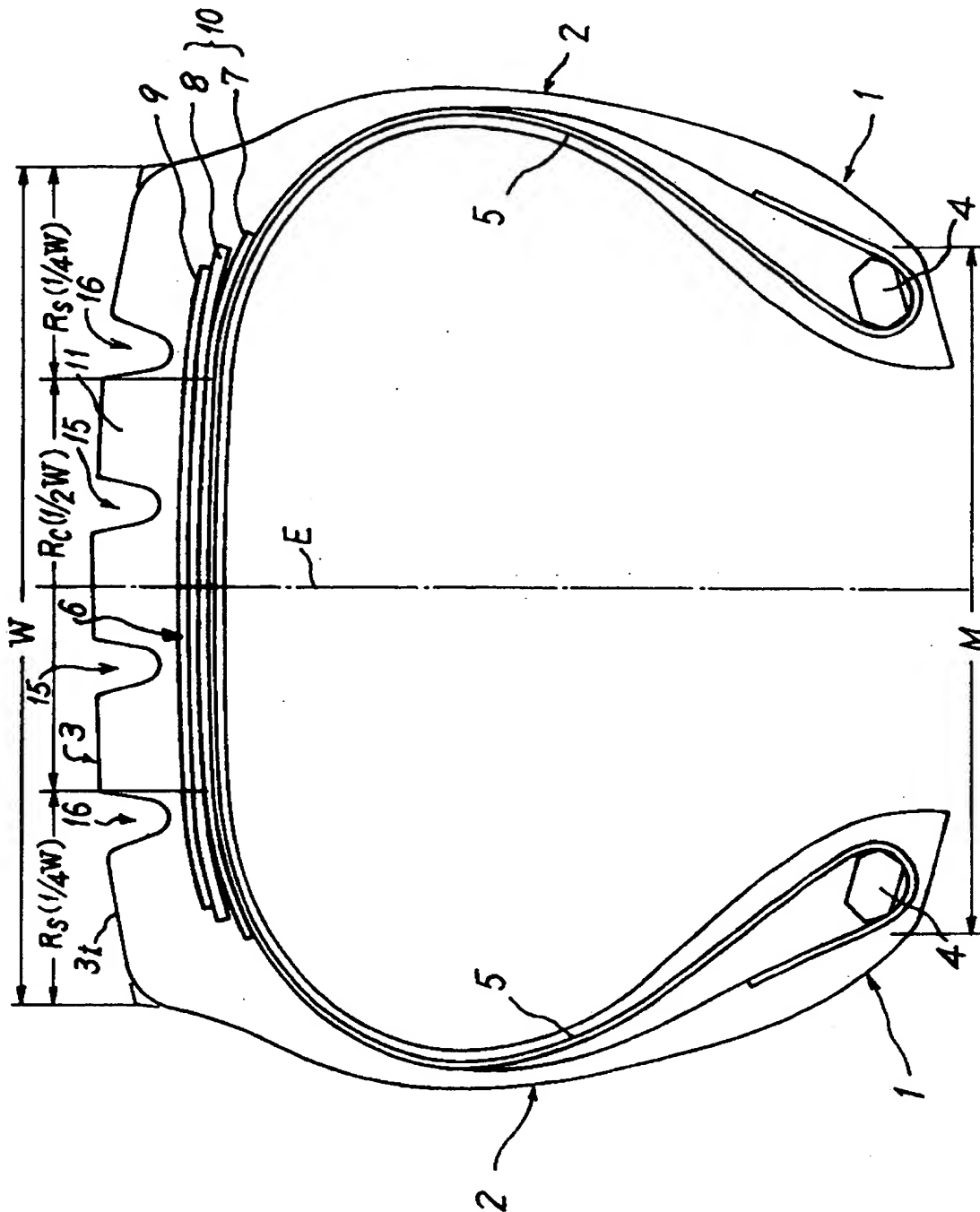
d_{12} 線分 L_{12} と厚み中央線 C_g との最大距離

d_{13} 線分 L_{13} と厚み中央線 C_g との最大距離

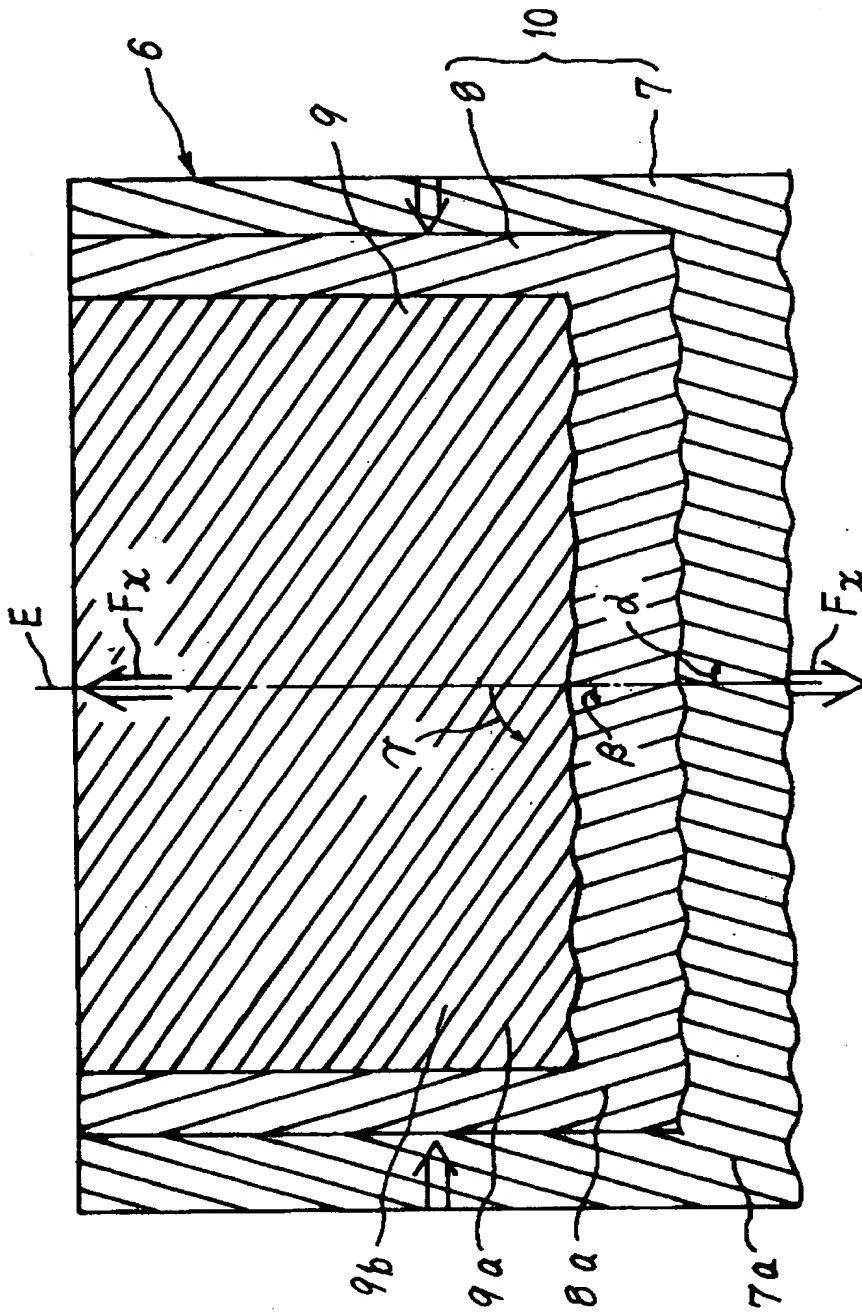
Fx 張力

【書類名】 図面

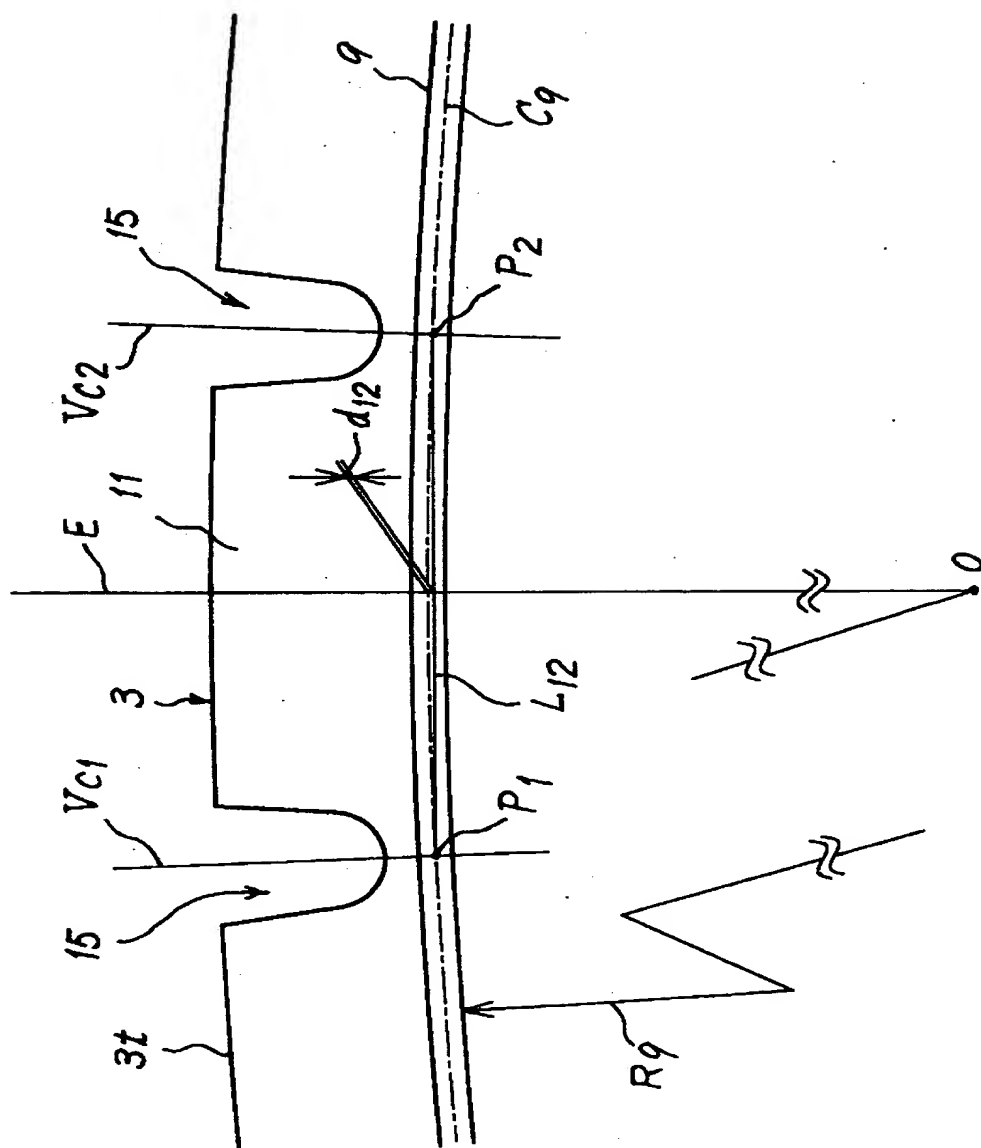
【図 1】



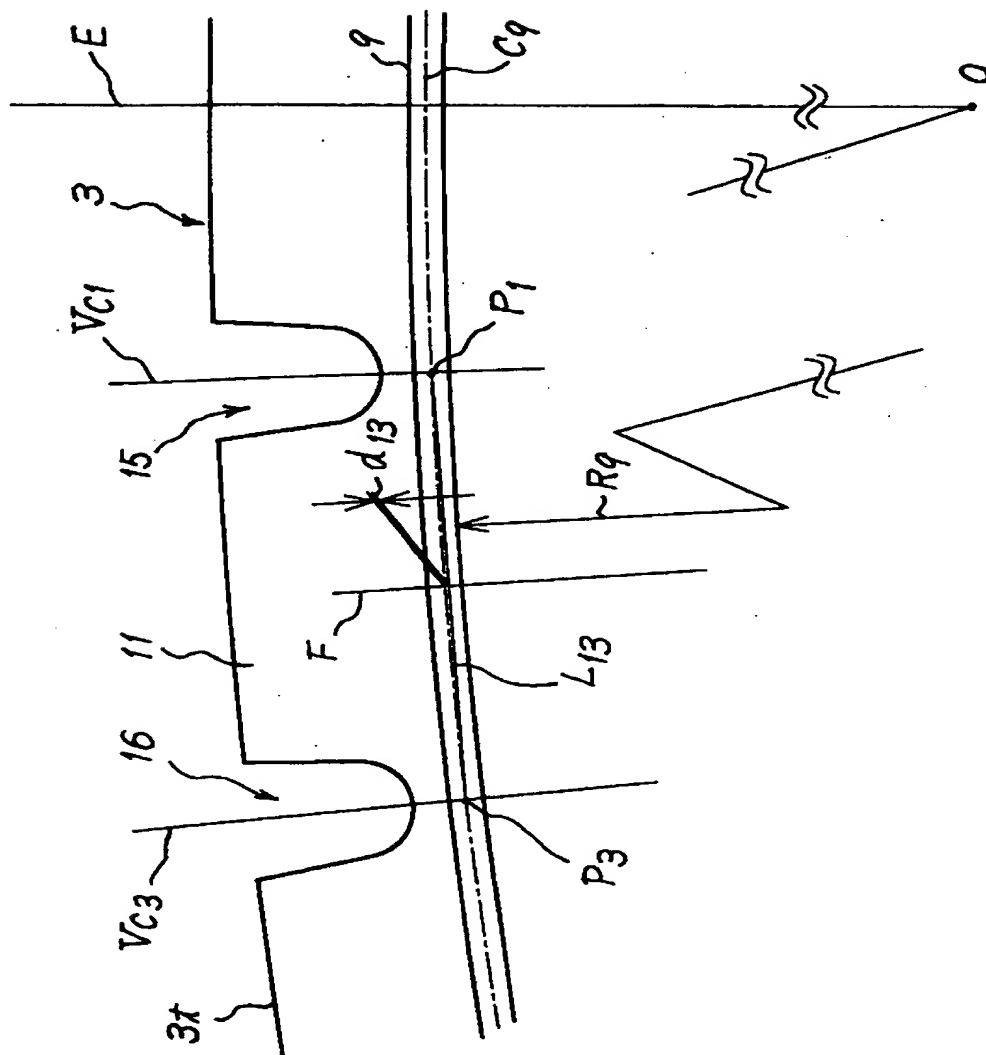
【図 2】



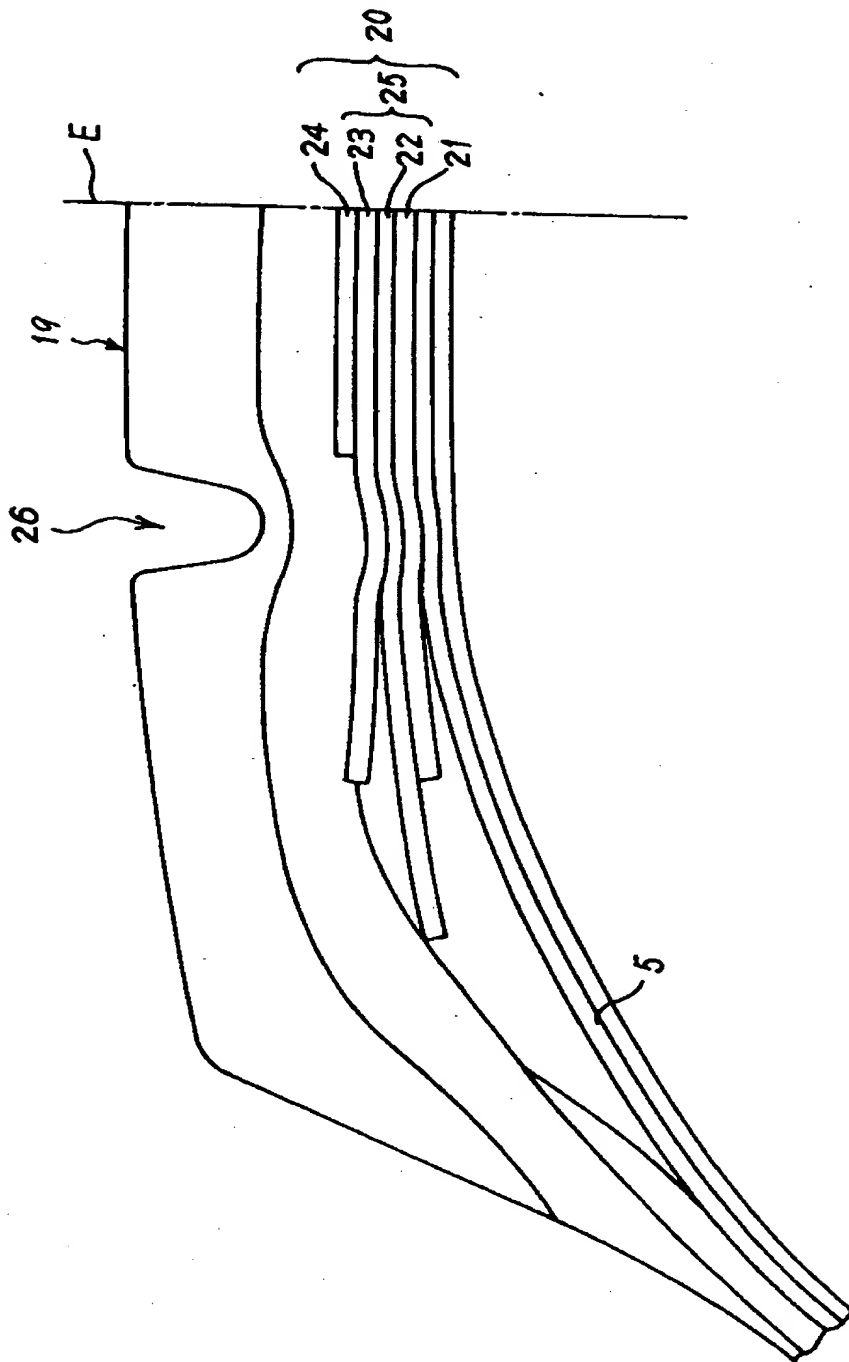
【図 3】



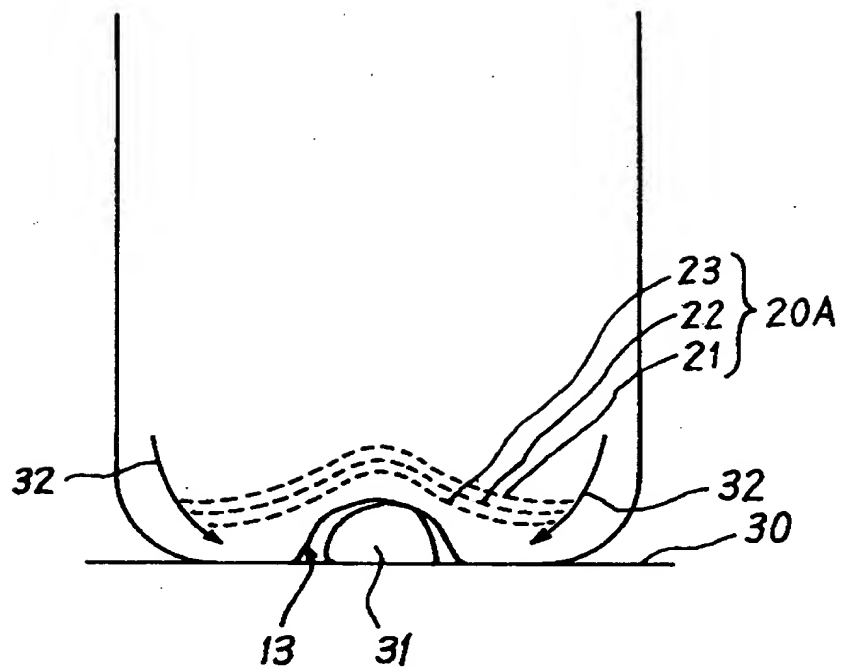
【図 4】



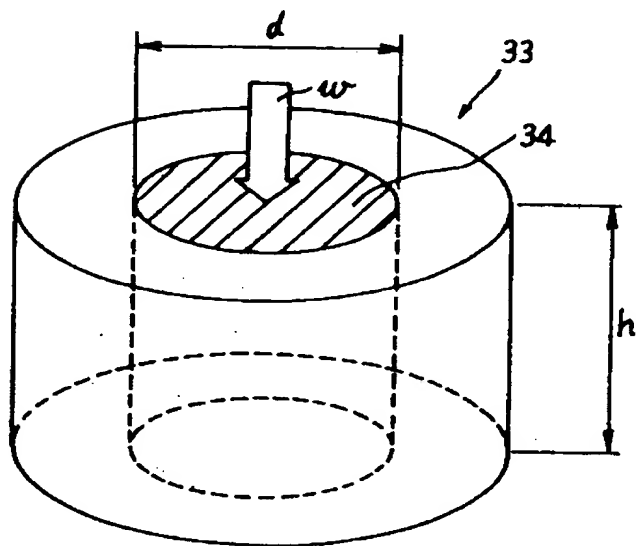
【図 5】



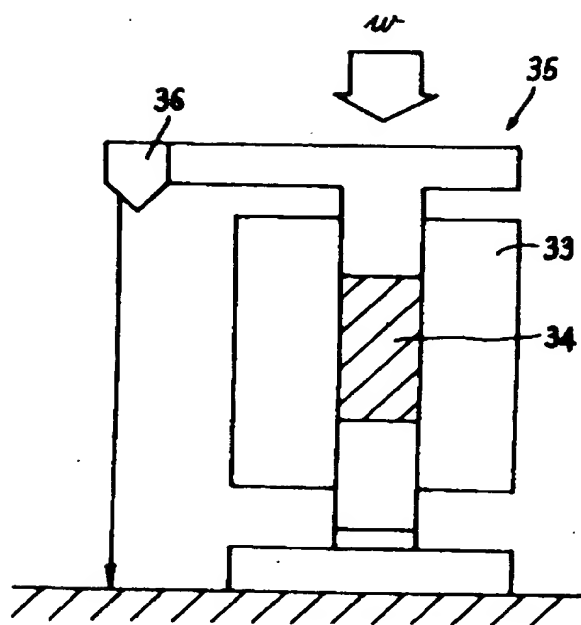
【图 6】



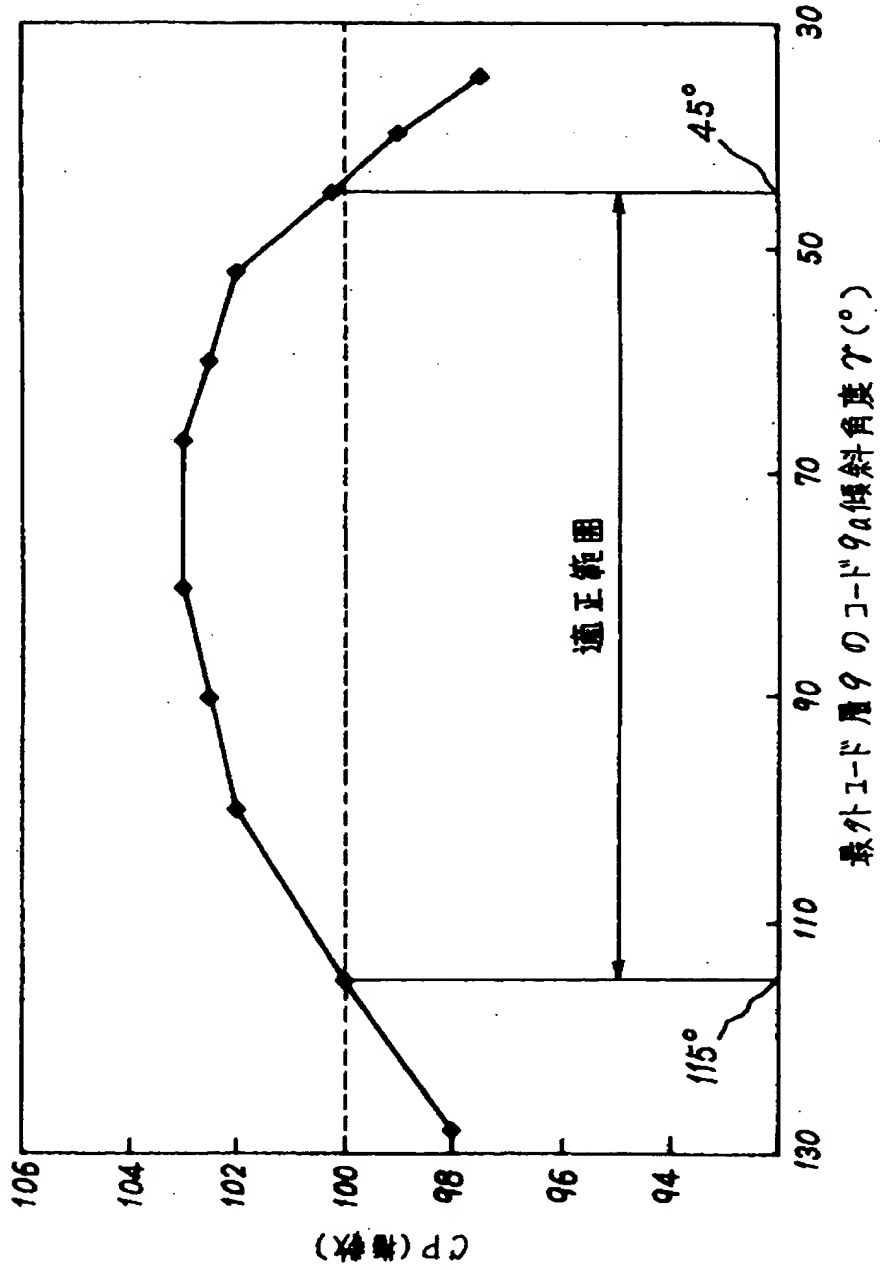
【图 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 3層コード層ベルトとして耐カット性、耐セパレーション性、CP特性を4層コード層の従来タイヤ同等以上とし、リキャップ作業性に優れる重荷重用空気入りラジアルタイヤを提供する。

【解決手段】 ベルトは3層コード層を有し、最内層と中間層とはコードがタイヤ赤道面に対し $10\sim 25^{\circ}$ の傾斜角度のコード交差層であり、最外層コードは中間層コードの傾斜角度測定方向で測って赤道面に対し $45\sim 115^{\circ}$ の傾斜角度を有し、タイヤ断面での最外層と中間層とのコード層ラインは曲線又は複合曲線から成り、隣り合う周方向溝の溝幅を二分する線の延長線とコード層ラインとの二つの交点を結ぶ線分とコード層ラインとの間の最大距離が1.0mm以下である。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005278]

1. 変更年月日 1990年 8月27日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都中央区京橋1丁目10番1号
氏 名 株式会社ブリヂストン